

5
Atty. Dkt. No. 084234-0104

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Toshiaki SASAMORI, et al.

Title: CONTROL STATION,
APPARATUS AND NETWORK
SYSTEM

Appl. No.: 09/942,023

Filing Date: 08/30/2001

Examiner: Unassigned

Art Unit: 2182

RECEIVED
DEC 19 2001
Technology Center 2100

CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

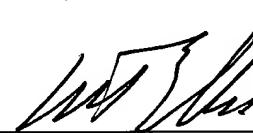
The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign application:

- Patent Application No. JP 2000-265234 filed 09/01/2000.

Respectfully submitted,

By _____



Date December 14, 2001

FOLEY & LARDNER
Washington Harbour
3000 K Street, N.W., Suite 500
Washington, D.C. 20007-5143
Telephone: (202) 672-5485
Facsimile: (202) 672-5399

William T. Ellis
Attorney for Applicant
Registration No. 26,874



本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2000年 9月 1日

出 願 番 号
Application Number:

特願 2000-265234

出 願 人
Applicant(s):

オムロン株式会社

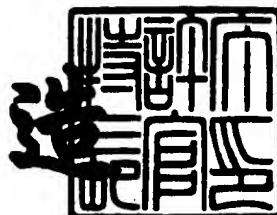
RECEIVED
DEC 19 2001
Technology Center 2100

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 8月 17日

特 訸 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕



【書類名】 特許願
【整理番号】 59673
【提出日】 平成12年 9月 1日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H04L 12/40
【発明者】
【住所又は居所】 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町 801
番地 オムロン株式会社内
【氏名】 笹森 利明
【発明者】
【住所又は居所】 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町 801
番地 オムロン株式会社内
【氏名】 小城 千明
【発明者】
【住所又は居所】 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町 801
番地 オムロン株式会社内
【氏名】 池野 直暁
【発明者】
【住所又は居所】 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町 801
番地 オムロン株式会社内
【氏名】 下村 拓也
【発明者】
【住所又は居所】 京都府京都市下京区西洞院木津屋橋通東入ル オムロン
ソフトウェア株式会社内
【氏名】 平田 益久
【特許出願人】
【識別番号】 000002945
【氏名又は名称】 オムロン株式会社
【代表者】 立石 義雄

【代理人】

【識別番号】 100092598

【弁理士】

【氏名又は名称】 松井 伸一

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 019068

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9800459

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 管理局及び機器並びにネットワークシステム

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ネットワーク接続された管理局と複数の機器との間で通信を行うネットワークシステムであって、

前記通信は、リアルタイム性が要求されるデータ通信と、リアルタイム性の要求されないメッセージ通信があり、

前記データ通信は、前記管理局から前記ネットワークに接続された機器に対してデータを送信し、その送信に対する応答として前記機器からデータを受ける第1データ通信と、所定のタイミングで前記管理局からデータを送信する第2データ通信を有し、

前記管理局には、送信する情報を一時的に格納する送信キューを複数設けるとともに、そのうちの一つは前記第2データ通信用の送信データを保持するようにし、

前記通信は、予め定めたサイクルタイムに従い、前記データ通信を行った後、前記サイクルタイムの残り時間で前記メッセージ通信と前記第2データ通信を適宜切り替えながら行うことを1サイクルとし、そのサイクルを繰り返し実行するようにしたことを特徴とするネットワークシステム。

【請求項2】 ネットワーク接続された管理局と複数の機器との間で通信を行うネットワークシステムであって、

前記通信は、リアルタイム性が要求されるデータ通信と、リアルタイム性の要求されないメッセージ通信があり、

前記管理局は、通信中に前記サイクルタイムを個別に設定する機能を持ち、

前記通信のサイクルごとに前記設定されたサイクルタイムを参照し、その回のサイクルタイムを決定し、

前記通信は、前記データ通信を行った後、前記設定されたサイクルタイムの残り時間で前記メッセージ通信を行うことを1サイクルとし、そのサイクルを繰り返し実行するようにしたことを特徴とするネットワークシステム。

【請求項3】 リアルタイム性が要求されるデータ通信と、リアルタイム性の要求されないメッセージ通信が行われるネットワークに接続可能で、前記ネットワーク上の通信を管理する管理局であって、

前記データ通信は、前記管理局から前記ネットワークに接続された機器に対してデータを送信し、その送信に対する応答として前記機器からデータを受ける第1データ通信と、所定のタイミングで前記管理局からデータを送信する第2データ通信を有し、

送信する情報を一時的に格納する送信キューを複数設けるとともに、そのうちの一つは前記第2データ通信用の送信データを保持するように構成し、

前記複数の送信キューから適宜データを抽出する管理手段を設け、

前記管理手段は、設定されたサイクルタイムに従い、前記データ通信を行った後、前記サイクルタイムの残り時間で前記メッセージ通信と前記第2データ通信を適宜切り替えながら行うことを1サイクルとし、そのサイクルを繰り返し実行するようにしたことを特徴とする管理局。

【請求項4】 前記管理局は、前記サイクルタイムを個別に設定する機能を持ち、

各通信のサイクルごとに前記設定されたサイクルタイムを参照し、その回の通信サイクルにおけるサイクルタイムを設定する機能を備えたことを特徴とする請求項3に記載の管理局。

【請求項5】 リアルタイム性が要求されるデータ通信と、リアルタイム性の要求されないメッセージ通信が行われるネットワークに接続可能で、前記ネットワーク上の通信を管理する管理局であって、

通信中に前記サイクルタイムを個別に設定する機能を持ち、

通信のサイクルごとに前記設定されたサイクルタイムを参照し、その回のサイクルタイムを決定する手段と、

前記データ通信を行った後、前記設定されたサイクルタイムの残り時間で前記メッセージ通信を行うことを1サイクルとし、そのサイクルを繰り返し実行する手段を備えたことを特徴とする管理局。

【請求項6】 リアルタイム性が要求されるデータ通信と、リアルタイム性

の要求されないメッセージ通信が行われるネットワークであって、

前記ネットワークには、管理局と機器が接続され、

前記管理局は、通信中に、次のサイクルで送信する前記メッセージ通信の総量を個別に設定する機能を持ち、

前記機器は、通信のサイクルごとに前記管理局が設定した前記メッセージ通信の総量を越えないように通信を行うことを特徴とするネットワークシステム。

【請求項7】 リアルタイム性が要求されるデータ通信と、リアルタイム性の要求されないメッセージ通信が行われるネットワークに接続可能で、前記ネットワーク上の通信を管理する管理局であって、

通信中に、次のサイクルで送信する前記メッセージ通信の総量を個別に設定する機能を持ち、

通信のサイクルごとに前記設定された総量を参照し、次の回のサイクルでは、前記ネットワークに接続される各機器から送信されるメッセージ通信の総量が、前記設定した総量を越えないように制御する制御手段を備えたことを特徴とする管理局。

【請求項8】 ネットワーク接続された管理局と複数の機器との間で通信を行うネットワークシステムに接続可能な前記機器であって、

送信する情報を一時的に格納する複数の送信キューと、

前記複数の送信キューに対して、送信データを格納する手段と、

前記複数の送信キューから適宜データを抽出する管理手段と、

その管理手段で抽出された送信データを送信する送信手段とを備え、

前記複数の送信キューのうちの1つは、優先的に送信する送信データを保持するものであることを特徴とする機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、管理局及び機器並びにネットワークシステムに関するものである

【0002】

【従来の技術】

I/O通信機能とメッセージ通信機能を持ったネットワークでは、I/O通信に割り当てる通信帯域と、メッセージ通信に割り当てるメッセージ帯域を予めネットワークパラメータとして設定し、その設定したパラメータに基づいてデータの送受信を行うようになっている。

【0003】

I/O通信は、例えば、センサのオン／オフの情報などのリアルタイム性の有するデータの送受信を行うもので、I/Oフェーズ、I/Oメッセージとも称される。そして、I/Oフェーズには、ポーリング方式をとり、マスター局から送信相手のスレーブ局に対して出力データ（OUTデータ）を送信し（コマンド）、次いで、各スレーブ局からそれに対する入力データ（INデータ）を受信する（レスポンス）通信方式をとるPollコマンド／レスポンスと、全スレーブ局に対して係る上記のOUTデータの送信とINデータの受信を行うBit-Stringコマンド／レスポンスマッセージがある。さらに、一定時間ごとにデータを送信するCyclicや、データの変更のあった時に送信するChange of State (COS) がある。そして、後者の2つ（Cyclic, COS）は、特に優先度は高い。

【0004】

一方、メッセージ通信は、パラメータの設定、データ読み出し、ファイル転送等の優先度の低い情報の送受信を行うもので、Explicitフェーズ、Explicitメッセージとも称される。

【0005】

例えば、ネットワーク上に通信を管理する1つのマスター局と、そのマスター局との間でデータ通信を行う複数のスレーブ局が存在しているネットワークシステム（デバイスネット（登録商標）など）の場合、マスター局が、各スレーブ局との間で順番にデータの送受信を行うようになる。FAネットワークの場合、マスター局が全OUTデータをスレーブ局に対して送り、次いで全INデータの入力を終了したところで1つのサイクルと考え、このサイクルを繰り返し実行することでネットワークによるシステムが動作する。

【0006】

さらに、Explicitフェーズの場合、I/Oフェーズより優先度が低いので、1つのサイクル内ですべて送信する必要性はない。そこで、図1に示すように、1サイクルの時間を予め設定し、まず、I/OフェーズであるPoll/Bit Strobeフェーズ(Pollコマンド/レスポンス+Bit-Strobeコマンド/レスポンスマッセージ)の通信を行い、その後にExplicitフェーズの通信を行う。この時、Poll/Bit Strobeフェーズは、そのサイクルで送るべきデータはすべて送受信し、1サイクルの時間は固定であるので残った時間で送れる範囲でExplicitフェーズを送信するようになる。

【0007】

また、係るデータの送受信の管理を行うマスター局の内部構造としては、図2に示すようになっている。すなわち、I/Oフェーズを送るI/Oアプリケーション処理部1と、Explicitフェーズを送るExplicitアプリケーション処理部2を備え、各処理部1, 2は、ネットワークパラメータテーブル3を参照しながら、送信タイミングに来たならば送信キュー4に送信すべきデータを与える。これにより、送信キュー4の先頭から順番に、送信処理部5を介して所定のクライアントに対して送信データが送信される。

【0008】

つまり、良く知られているように、キューはFIFO(First-in-first-out)型のデータ構造であるので、まずI/Oアプリケーション処理部1が今回のサイクルで送るべき送信データを送信キュー4に与える。この登録した送信データの総量から、今回送信にかかる時間がわかる。そして、1回のサイクルタイムは、ネットワークパラメータテーブル3のサイクルタイムの欄に登録されているので、Explicitフェーズを送信できる時間が求められるので、Explicitアプリケーション処理部2は、その求めた時間で送信できるExplicitフェーズを送信キュー4に与える。以後、上記処理を繰り返すことにより、送信処理部5から送信される送信データは、図1に示す送信スケジュールを守って送ることができるようになる。

【0009】

なお、ネットワークパラメーターテーブル3に格納する各種パラメータは、マスター局に接続した上位のコントローラ、ツール装置などから送られるデータに基づいて登録される。そして、ネットワークシステム中に存在するセンサ数等から1サイクルで送るべきI/Oデータ量が決まるので、Poll/Bit Streamフェーズの送信時間もわかる。そして、1サイクルの時間（サイクルタイム）をどれくらいにしたいかの仕様が与えられると、Explicitフェーズ（メッセージ）を送信できる時間が決定される。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、例えば大量のメッセージ（Explicitフェーズ）を送信したい場合、上記した通常のサイクルにしたがって処理をすると、すべてのメッセージを送信し終わるまでに時間がかかりすぎるとともに、変更する送信する内容によっては、一括して送信し、各スレーブ局の記憶内容を変更したいという要求がある。一例を示すと、ある商品Aの生産ラインを管理・制御するFAネットワークシステムにおいて、同一の生産ラインを用いながら別の商品Bを製造するような場合、各スレーブ局との間で送受信するI/O情報が変更されたり、各種の設定の変更を行う必要があるので、係る設定変更のためのメッセージを送信するような場合がある。

【0011】

係る場合には、サイクルタイムを長くし、結果として1サイクル中のメッセージ（Explicitフェーズ）の送信時間を長くすることにより対応することができる。しかし、図2に示すように、サイクルタイムは、ネットワークパラメーターテーブル3に登録されているので、サイクルタイムの変更を行うためには、ネットワークパラメータの更新を行う必要がある。そのため、I/O通信を停止させた状態でネットワークパラメータの更新をすることになり、リアルタイム性を要求されるI/O通信のリアルタイム性が低下してしまう。しかも、一度装置を停止させることから、初期設定を最初からやりなおさなければならなくなるという問題もある。

【0012】

一方、メッセージ（Explicitフェーズ）を送信中は、他のデータが送信できない。つまり、サイクルタイムを長くした後のサイクルにおいて大量のメッセージ（Explicitフェーズ）の送信中にCOS/Cyclicフェーズの送信の必要性が発生した場合、I/Oアプリケーション処理部1は、自己の送信タイミングが来た時に送信キュー4に係るCOS等の送信データを登録する。つまり、1回のサイクル終了後にCOSフェーズ等の送信データを送信するようになる。従って、メッセージ（Explicitフェーズ）のデータ量が多くなるほど、緊急性を要するCOSフェーズ等の送信データの送信タイミングが遅れるという問題がある。

【0013】

また、仮に、COSフェーズ等の場合には、I/Oアプリケーション処理部1が割り込み処理をして送信キュー4にその送信データを登録することもできるが、いずれにしても既に送信キュー4に蓄積されていたデータを送信後でなければCOSフェーズを送信することができず、実際に送信するまでにはタイムラグが生じる。

【0014】

この発明は、I/O通信を行いながらメッセージの通信帯域（時間・データ量）を変更することができる管理局及びネットワークシステムを提供することを目的とする。また、メッセージの通信帯域の広狭にかかわらず、リアルタイム性が要求されるデータ（COS, Cyclicフェーズ等のI/Oデータ等）の送信のリアルタイム性を確保することのできる管理局及び機器並びにネットワークシステムを提供することを他の目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】

この発明によるネットワークシステムは、ネットワーク接続された管理局と複数の機器との間で通信を行うネットワークシステムである。そして、このネットワークシステムで行われる前記通信は、リアルタイム性が要求されるデータ通信と、リアルタイム性の要求されないメッセージ通信があり、さらに、前記データ

通信は、前記管理局から前記ネットワークに接続された機器に対してデータを送信し、その送信に対する応答として前記機器からデータを受ける第1データ通信と、所定のタイミングで前記管理局からデータを送信する第2データ通信を有する。

【0016】

そして、前記管理局には、送信する情報を一時的に格納する送信キューを複数設けるとともに、そのうちの一つは前記第2データ通信用の送信データを保持するようにし、前記通信は、予め定めたサイクルタイムに従い、前記データ通信を行った後、前記サイクルタイムの残り時間で前記メッセージ通信と前記第2データ通信を適宜切り替えながら行うことを1サイクルとし、そのサイクルを繰り返し実行するようにした。

【0017】

また、このネットワークシステムを構築するのに好ましい管理局としては、例えば、リアルタイム性が要求されるデータ通信と、リアルタイム性の要求されないメッセージ通信が行われるネットワークに接続可能で、前記ネットワーク上の通信を管理する管理局であって、前記データ通信は、前記管理局から前記ネットワークに接続された機器に対してデータを送信し、その送信に対する応答として前記機器からデータを受ける第1データ通信と、所定のタイミングで前記管理局からデータを送信する第2データ通信を有する。そして、送信する情報を一時的に格納する送信キューを複数設けるとともに、そのうちの一つは前記第2データ通信用の送信データを保持するように構成し、前記複数の送信キューから適宜データを抽出する管理手段を設け、前記管理手段は、設定されたサイクルタイムに従い、前記データ通信を行った後、前記サイクルタイムの残り時間で前記メッセージ通信と前記第2データ通信を適宜切り替えながら行うことを1サイクルとし、そのサイクルを繰り返し実行するように構成することができる。

【0018】

管理局は、実施の形態では、マスタ局10（単にマスターと称されたり、親局とも称されることもあり、その呼称は間わない）に対応し、機器は実施の形態ではスレーブ局11（単にスレーブと称されたり、子局と称されることもあり、そ

の呼称は問わない)に対応する。また、第1データ通信は、実施の形態ではP○
11/B i t S t r o b eフェーズの通信に対応し、第2データ通信はC O S
, C y c l i cの通信に対応する。第2データ通信は、リアルタイム性が要求さ
れるデータの中でも、優先度の高いデータを通信するものである。

【0019】

送信キューは、実施の形態では、送信データの種類に対応して3つ設けたが、
少なくとも2つ設ければよい。そして、そのうちの1つを第2データ通信用に使
用することにより、優先度の高いデータを独立して送信キューに保持できるので
、必要な時に他のデータに先駆けて送信することができる。

【0020】

そして、複数の送信キューの下流側(出力側)に管理手段を設けたことにより
、各キューに保持された送信データを任意の順番で送信することができ、上記し
た他のデータに先駆けた送信が可能となる。また、このようにメッセージ通信を
実行中であっても、その途中でリアルタイム性の特に高い第2データ通信が行え
るので、仮に大量のメッセージを送信する必要があっても、第2データ通信つまり
リアルタイム性が確保できる。

【0021】

なお、メッセージ通信と第2データ通信の切り替えであるが、実施の形態では
1パケットずつ交互に切り替えるようにしたが、本発明はこれに限ることは無く
、n回に1回等の他、任意のタイミングで切り替えることができる。

【0022】

なおまた、データ通信は、実施の形態では、第1データ通信と第2データ通信
を交互に行うようにしたが、本発明は必ずしもこのようにする必要はなく、第1
データ通信のみとしたり、n回に1回等の他、任意のタイミングで第1データ通
信と第2データ通信を切り替えるようにしてもよい。

【0023】

本発明の別のネットワークシステムは、ネットワーク接続された管理局と複数
の機器との間で通信を行うネットワークシステムであって、前記通信は、リアル
タイム性が要求されるデータ通信と、リアルタイム性の要求されないメッセージ

通信があり、前記管理局は、通信中に前記サイクルタイムを個別に設定する機能を持ち、前記通信のサイクルごとに前記設定されたサイクルタイムを参照し、その回のサイクルタイムを決定し、前記通信は、前記データ通信を行った後、前記設定されたサイクルタイムの残り時間で前記メッセージ通信を行うことを1サイクルとし、そのサイクルを繰り返し実行するようとする。

【0024】

また、このネットワークシステムを構築するのに好ましい管理局としては、例えば、リアルタイム性が要求されるデータ通信と、リアルタイム性の要求されないメッセージ通信が行われるネットワークに接続可能で、前記ネットワーク上の通信を管理する管理局であって、通信中に前記サイクルタイムを個別に設定する機能を持ち、通信のサイクルごとに前記設定されたサイクルタイムを参照し、その回のサイクルタイムを決定する手段と、前記データ通信を行った後、前記設定されたサイクルタイムの残り時間で前記メッセージ通信を行うことを1サイクルとし、そのサイクルを繰り返し実行する手段を備えることである。

【0025】

ここで、サイクルタイムを個別に設定する機能は、実施の形態では、別途サイクルタイムを記憶するサイクルタイム記憶エリア26を設けるとともに、その記憶内容を変更する設定部33の両者により実現される。また、サイクルタイムを決定する手段は、実施の形態では、フェーズ管理部32により実現される。さらに繰り返し実行する手段もフェーズ管理部32により実現される。

【0026】

この発明によれば、通信中でも独立してサイクルタイムを変更でき、しかも、毎サイクルごとにサイクルタイムを参照し、次の通信にそのサイクルタイムの変更を反映させるので、動的にサイクルタイムの変更が可能となる。よって、メッセージ通信をするデータが多い時は、動的にサイクルタイムを増大させることにより、通信を停止することなくメッセージ通信のための通信時間（通信帯域）を広げることができ、短時間でメッセージ送信が行える。

【0027】

また、上記した2つのネットワークシステムを同時に実現することもできる。

つまり、動的にサイクルタイムを変更し、さらに各サイクルでの通信は、メッセージ通信と第2データ通信を適宜切り替えて実施するようにしたネットワークシステムを構築すると良い。

【0028】

そして、係るシステムを構築するのに適した管理局としては、例えば、リアルタイム性が要求されるデータ通信と、リアルタイム性の要求されないメッセージ通信が行われるネットワークに接続可能で、前記ネットワーク上の通信を管理する管理局であって、前記データ通信は、前記管理局から前記ネットワークに接続された機器に対してデータを送信し、その送信に対する応答として前記機器からデータを受ける第1データ通信と、所定のタイミングで前記管理局からデータを送信する第2データ通信を有する。そして、送信する情報を一時的に格納する送信キューを複数設けるとともに、そのうちの一つは前記第2データ通信用の送信データを保持するように構成し、前記複数の送信キューから適宜データを抽出する管理手段を設け、前記管理手段は、設定されたサイクルタイムに従い、前記データ通信を行った後、前記サイクルタイムの残り時間で前記メッセージ通信と前記第2データ通信を適宜切り替えながら行うことを1サイクルとし、そのサイクルを繰り返し実行し、さらに、サイクルタイムを個別に設定する機能を持ち、各通信のサイクルごとに前記設定されたサイクルタイムを参照し、その回の通信サイクルにおけるサイクルタイムを設定する機能を備えて構成することである。

【0029】

さらにまた、本発明の別のネットワークシステムとしては、リアルタイム性が要求されるデータ通信と、リアルタイム性の要求されないメッセージ通信が行われるネットワークであって、前記ネットワークには、管理局と機器が接続され、前記管理局は、通信中に、次のサイクルで送信する前記メッセージ通信の総量を個別に設定する機能を持ち、前記機器は、通信のサイクルごとに前記管理局が設定した前記メッセージ通信の総量を越えないように通信を行うようにすることである。

【0030】

そして、このネットワークシステムを構築するのに好ましい管理局としては、

例えば、リアルタイム性が要求されるデータ通信と、リアルタイム性の要求されないメッセージ通信が行われるネットワークに接続可能で、前記ネットワーク上の通信を管理する管理局であって、通信中に、次のサイクルで送信する前記メッセージ通信の総量を個別に設定する機能を持ち、通信のサイクルごとに前記設定された総量を参照し、次の回のサイクルでは、前記ネットワークに接続される各機器から送信されるメッセージ通信の総量が、前記設定した総量を越えないよう制御する制御手段を備えて構成することである。

【0031】

この発明は、第3の実施の形態により実現されている。そして、機器は実施の形態ではノードに対応する。また、メッセージ通信の総量は、1回の通信サイクルにおいて、各ノードが送信するメッセージ通信の総量であり、データ量（データ長）や、通信時間や、通信可能なノード数などにより規定される。

【0032】

この発明によれば、N：N通信のようなネットワークにおいても、通信を行なながら1回の通信サイクルで送信可能なメッセージの総量を変更することができる。

【0033】

さらに、本発明に係る機器は、ネットワーク接続された管理局と複数の機器との間で通信を行うネットワークシステムに接続可能な前記機器である。そして、送信する情報を一時的に格納する複数の送信キューと、前記複数の送信キューに対して、送信データを格納する手段と、前記複数の送信キューから適宜データを抽出する管理手段と、その管理手段で抽出された送信データを送信する送信手段とを備え、前記複数の送信キューのうちの1つは、優先的に送信する送信データを保持するように構成する。

【0034】

ここで、機器は、実施の形態ではスレーブ局11（単にスレーブと称されたり、子局と称されることもあり、その呼称は問わない）に対応する。また、送信キューは、実施の形態では2個設けているが、3個以上としてももちろん良い。さらに、送信データを格納する手段は、実施の形態では、各アプリケーション処理

部30'，31'に対応し、管理手段はフェーズ管理部32'に対応する。そして、優先的に送信する送信データを保持するキューは、実施の形態では、COSキュー27'bに対応する。

【0035】

そして、各手段は、この様に所定の1つの送信キューに対して優先的に送信する送信データを保持させるべく動作する。つまり、格納する手段は、優先的に送信すべき送信データが発生すると、係る所定の1つの送信キューに登録するようになり、管理手段も、優先的に送信すべき送信データは、所定のアルゴリズムに従い、他のキューに保持された送信データよりも優先的に抽出するよう機能する。なお、優先的に抽出するとは、係る所定の送信キューに送信データが存在する場合には直ぐに抽出する場合はもちろんであるが、例えば、各送信キューを見に行く回数、頻度を高くすることにより、結果として待ち時間が他の送信データよりも短くなり、優先的に送信されるようにする場合も含む。さらには、仮に見に行く回数が均等としても、単位時間当たりに発生する優先的に送信すべき送信データのデータ数と、一般の送信データのデータ数で、前者の方が少ない場合には、一般の送信データよりも後に発生した優先的に送信すべき送信データの方が先に送信されるので、係る場合も含む。もちろん、上記したアルゴリズムは、例示でありこれ以外でも良い。

【0036】

この発明によれば、優先的に送信する送信データを保持する送信キューを別途設けたため、一般的な優先度の低い送信データの通信を実行中であっても、その途中で優先度の高い送信データの通信が行えるので好ましい。

【0037】

この発明の以上説明した構成要素は可能な限り組み合わせることができる。この発明による管理局を構成する各手段を専用のハードウェア回路によって実現することができるし、プログラムされたコンピュータによって実現することもできる。

【0038】

【発明の実施の形態】

図3は、本発明が適用されるネットワークシステムの一例を示している。同図に示すように、1つのマスター局10と複数個（N個）のスレーブ局11が、コンポーネント系ネットワークであるデバイスネット（登録商標）などの伝送路12に接続され、その伝送路12を介してデータの送受信を行うようになっている。さらに、マスター局10には、ツール装置13が接続可能となり、動作条件等がそのツール装置13からマスター局10に与えられる。

【0039】

そして、このネットワークシステムでは、下位層にCANプロトコルを使用し、その上にデバイスネットプロトコルを動作させている。そして、管理局としてのマスター局10がネットワークの動作を制御している。つまり、マスター局10が、ネットワーク上のデータの送受信を管理する。

【0040】

本形態でも、マスター局10から各スレーブ局11に対し、1サイクル中にまずI/O通信機能であるI/Oメッセージを送信し、残った通信時間（通信帯域）を使ってメッセージ通信機能であるExplcitメッセージ（Explcitフェーズ）の送信を行うようになっている。また、I/Oメッセージには、従来の技術で説明した3つの種類がある。

【0041】

このネットワークに接続されるマスター局10の内部構造は、図4、図5に示すようになっている。すなわち、ハードウェア構成は、図4に示すように各種処理を実際に行うCPU20と、そのCPU20が処理するためのプログラムその他のデータが格納されたROM21と、作業エリアや各種データを記憶するRAM22と、他のスレーブ局11との間でデータの送受を行うための通信コントローラ23並びに伝送路12に接続される物理層24とを備えている。RAM22内には、ネットワークパラメータテーブルを記憶するエリア25と、サイクルタイムを記憶するサイクルタイム記憶エリア26と、送信データを一時的に保持する送信キュー27と受信データを一時的に保持する受信キュー28を有している

【0042】

この図4に示す構成では、サイクルタイム記憶エリア26をネットワークパラメータを記憶するエリア25と分離・独立させてエリアの確保をしたことに特徴がある。つまり、後述するように、サイクルタイム記憶エリア26を独立して確保することにより、そのサイクルタイム記憶エリア26に対するデータ更新をするに際し、ネットワークパラメータテーブルに対しては更新処理をする必要がなくなる。その結果、ネットワークパラメータテーブルに格納されたデータに基づいて動作するI/O通信機能、メッセージ通信機能を動作させながら、サイクルタイム記憶エリア26の更新を行うことができる。そして、係る更新に伴い、1回のサイクルタイムが変化するので、メッセージを送信する時間が変更される。よって、I/O通信などのネットワークシステムが稼動中に動的にサイクルタイムの変更が行える。

【0043】

図5は、マスター局10のソフトウェア構成を示す図である。図4にも示した通り、ネットワークパラメータテーブルとサイクルタイムをそれぞれ記憶するエリア25、26を分離している。ネットワークパラメータテーブル中のスキャンリストは、各スレーブ局11との間で送受信するOUTデータ及びINデータをそれぞれ格納するアドレス情報等が格納される。つまり、あるノード番号のスレーブ局11に対するOUTデータを格納するアドレス（ポインタ等の場合も有る）がスキャンリストにより一義的に決定されているので、該当するアドレスに格納されているデータは、そのノード番号のスレーブ局に送信すればよいことになる。また、INデータの場合には、あるノード番号のスレーブから受信したデータは、該当するアドレスに格納されるので、その受信したデータに基づいて他のスレーブに対して命令を送る場合には、そのアドレスに格納されたデータを監視すればよいことがわかる。

【0044】

さらに、送信キュー27も、P011キュー27a、COSキュー27b並びにExplicitキュー27cの3つのキューを用意している。ここでP011キュー27aは、P011コマンド／レスポンスマッセージとBit-Strokeコマンド／メッセージを含むP011／Bit-Strokeフェーズを

格納する。また、COSキュー27bは、Change of State (COS) とCyclicな送信データを格納する。そして、それらP11キュー27a, COSキュー27bに対しては、I/Oアプリケーション処理部30が、必要な送信データを、そのデータの種類に応じていずれかのキューに登録するようになっている。

【0045】

なお、I/Oアプリケーション処理部30は、図示省略するマスター局10の全体の処理を管理する処理部からの命令を受けて、送信データを各キューに登録するもので、登録先がP11キュー27aとCOSキュー27bに分かれたことを除き、基本的に従来と同様の機能を有する。すなわち、ネットワークパラメータテーブルに登録されたスキャンリストやMACID等の情報にしたがい、送信するデータを抽出するとともに、抽出したデータのヘッダ部分に宛先や発信元のノード番号(MACID)や、データの種類及びデータ長情報など必要な情報を付加したフレームを生成し、所定のキューに登録する。

【0046】

また、Explicitキュー27cは、送信すべきExplicitフェーズを保持するもので、Explicitアプリケーション処理部31が、必要な送信データを登録する。このExplicitアプリケーション処理部31は、従来のExplicitアプリケーション処理部2が、I/Oアプリケーション処理部1と協調して所定タイミングで1つの送信キューにExplicitフェーズを登録したが、本形態では、登録先が専用のExplicitキュー27cとなっているので、I/Oアプリケーション処理部30の動作に関係なく逐次登録することが可能となる。なお、他の処理機能は、従来のものと同様で有る。

【0047】

そして、本形態では、フェーズ管理部32を設け、上記した3つのキュー27a～27cに登録された各送信データを所定の順で各キューの先頭から取り出して送信処理部35を介して送信するようになっている。どのキューに格納された各キューの先頭のデータを取り出すかは、予め定めたフェーズ管理ルールに従つ

て行う。

【0048】

このフェーズ管理ルールは、図6に示すように、1サイクル単位でデータ通信を行う。そして、従来と同様にI/O通信機能であるP o l l / B i t S t r o b e フェーズの通信を行い、その通信後、設定されたサイクルタイムの残り時間を使ってメッセージ通信機能であるE x p l i c i t フェーズの通信を行うようになっている。さらにフェーズ管理部32は、毎サイクルごとにサイクルタイム記憶エリア26をアクセスし、そこに格納されたサイクルタイムを取得し、上記したE x p l i c i t フェーズの通信可能な時間（通信帯域）を求めるようにしている。

【0049】

そして、より具体的なフェーズ管理は、図7に示すフローチャートに従って実行される。まず、サイクルタイムを取得するとともに、取得したタイム（通信帯域）に基づきタイマをセットする（ST1）。このタイマは、時間の経過に伴いタイマ値が減少していくタイプを用いる。従って、タイマ値が0になると、そのサイクルが終了となる。

【0050】

次いで、P o l l / B i t S t r o b e 送信フェーズを実行する（ST2）。つまり、P o l l キュー27aに保持された送信データ（O U T データ）を先頭から所定数送信する。もちろん、この送信（コマンド）に対応して相手方のスレーブ局からはI N データが送信されてくる（レスポンス）ので、そのレスポンスを受信する。その後、C O S / C y c l i c 送信フェーズを実行し、C O S キュー27bに保持された送信データを先頭から1パケット送信する（ST3）。なお、この時、C O S キュー27bに送信するデータが存在しない場合には、このC O S / C y c l i c 送信フェーズはスキップされ（送信されない）、次の送信フェーズに移行する。

【0051】

そして、全I N データ並びに全O U T データのやり取りが終了するまで、上記のステップ2、3の処理を繰り返し実行する（ST4）。なお、全I N データ並

びに全OUTデータのやり取りが終了したか否かの判断は、例えば、1サイクルで送受信すべきI/Oフェーズはわかっているので、フェーズ管理部32がPo11キュー27aから係る1サイクル分の送信データを取り出して送信したかを判断するようにしても良い。また、I/Oアプリケーション処理部30が、1サイクル分のPo11/Bit Strobe送信フェーズの送信データをPo11キュー27aに登録したならば、一定期間登録を停止するようとする。そして、フェーズ管理部32では、ステップ2, 3を繰り返し実行してPo11キュー27aとCOSキュー27bを交互にアクセスして先頭から送信データを取り出して送信処理をし、Po11キュー27aの送信データが無い場合に今回の通信サイクルで送信すべきPo11/Bit Strobeフェーズは終了したと判断することもできる。さらには、管理局であるマスター局10でのINデータの受信が一定時間無い場合に終了したと判断することもできるなど、各種の方式がとれる。そして、すべてのIN/OUTデータのやり取りが終了したならば、Po11/Bit Strobeフェーズを終了し、Explicitフェーズに移行する。

【0052】

Explicitフェーズでは、まず、Explicit送信フェーズを実行し、Explicitキュー27cに保持された送信データを先頭から1パケット送信する(ST5)。その後、COS/Cyclic送信フェーズを実行し、COSキュー27bに保持された送信データを先頭から1パケット送信する(ST6)。なお、この時、COSキュー27bに送信するデータが存在しない場合には、このCOS/Cyclic送信フェーズはスキップされ(送信されない)、次の送信フェーズに移行する。

【0053】

そして、上記したステップ5とステップ6の各処理を、タイムアップするまで繰り返し行い(ST7)、タイムアップしたならば今回のサイクルに基づく通信は終了するので、次のサイクルの処理をすべくステップ1に戻って処理を実行する。

【0054】

このようにすると、特にリアルタイム性の要求されるCOS/Cyclicの送信データが、1サイクル中で逐次送られるので、仮にExplicitフェーズの通信帯域（通信時間）が長くても、COS/Cyclicのリアルタイム性は確保できる。

【0055】

さらに、送信キューを3つに分けているので、各送信データを、他の種類の送信データの存在を気にすることなくそれぞれのキューに登録することができ、当然のことながらCOSキュー27bには、COS/Cyclicのデータのみが保持されているので、例えばExplicitキュー27cにある送信データを登録した後でCOSキュー27bに登録したものであっても、COSキュー27bに登録したデータを先に送信することが可能となる。

【0056】

また、送信キューを3つに分けるとともに、各キューに保持されたデータの取り出しをフェーズ管理部32が行うので、各フェーズの切り替えを確実に行うことでき、所望のデータを所望のタイミングで送信することができる。

【0057】

さらに本形態では、図5に示すように、上記したサイクルタイム記憶エリア26の記憶内容を更新する設定部33を設け、その設定部33によりサイクルタイムを単独で更新できるようにしている。この更新は、例えば上位コンピュータやツール装置13などから受けた更新命令に従ってサイクルタイムを書き替えるようにしている。

【0058】

このようにすることにより、例えばフェーズ管理部32が、図7に示すステップ1を実行してサイクルタイム記憶エリア26に書き込まれたサイクルタイムを参照した後、次のサイクルに移行するまでの間にサイクルタイム記憶エリア26に格納されたデータを設定部33が書き替えると、次のサイクルの際にフェーズ管理部32がサイクルタイム記憶エリア26にアクセスした際には、既にサイクルタイムが更新されているので、その更新された新しいサイクルタイムに従って処理される。そして、I/O通信の通信帯域（Poll/Bit Strobe

フェーズの処理時間)はほぼ一定であるので、仮にサイクルタイムを増加させた場合には、メッセージ通信の通信帯域 (Explcitフェーズの処理時間)が増加される。

【0059】

従って、例えば、制御装置、スレーブが接続されるネットワークにおいて、制御装置が動作するためのレシピデータ (アプリケーション動作データ) を変更するような場合、比較的データ量の多いレシピデータを送る必要から、Explcitフェーズの処理時間を長くしたいが、本形態では、設定部33がサイクルタイム記憶エリア26に登録されたサイクルタイムを更新することにより、通常のI/O通信処理等を停止することなく、サイクルタイムを変更させ、大量のレシピデータを短時間で送信完了することができる。しかも、上記したように、COS/Cyclic送信フェーズを1パケット単位で交互に送信可能としているので、リアルタイム性が確保できる。

【0060】

図8は、本発明の第2の実施の形態を示している。本実施の形態では、従来と同様にサイクルタイムは、ネットワークパラメーターテーブルに記憶するようにしている。つまり、サイクルタイムを変更する場合には、一旦I/O通信等を停止した状態で更新処理を実行する必要がある。

【0061】

そして、フェーズ管理部32は、基本的には図7に示すフローチャートと同様に、3つのキュー27a～27cに格納された送信データを適宜の順に取得し、送信処理部23を介して送信するようになる。なお、本形態では、稼動中にサイクルタイムの変更がないので、ステップ1のサイクルタイムの読み込みは必ずしも毎サイクルごとに行う必要はなく、初期設定などにより一度サイクルタイムを取得したならば、以後は、サイクルタイムに基づくタイマセットを行うだけでも良い。もちろん、毎回参照しても問題はない。なお、その他の構成並びに作用効果は、上記した第1の実施の形態と同様であるので、その詳細な説明を省略する。

【0062】

なお、上記した実施の形態では、送信キュー27を3つに分けたが、本発明では必ずしも3つに分ける必要はない。すなわち、少なくともCOSキュー27bが分離して設けられていれば良い。但し、その場合には、P o l l / B i t S t r o b eの送信データと、E x p l i c i tの送信データを同一の共通キューに与えることになるので、特にE x p l i c i tアプリケーション処理部は、設定されたサイクルタイムを参照し、1サイクルのタイムアップする分の送信データを共通キューに登録することになる。また、フェーズ管理部は、共通キューとCOSキューを交互に先頭からデータを取り出すような制御を実行するようになる。

【0063】

図9は、本発明の第3の実施の形態を示している。本実施の形態では、上記した各実施の形態と相違してN:Nのネットワークシステムに適用した例を示している。すなわち、1つの管理局15と複数のノード16が伝送路17を介して接続されネットワークが構築されている。管理局15は、通信サイクルタイムを管理する機能を持つもので、専用のものでも良いし、ノードが兼用しても良い。

【0064】

本形態では、トーカンパッシング方式でノード間の通信が行われるようになっている。すなわち、FAのネットワークでは、Cyc1icデータ通信機能（上記した実施の形態ではI/Oフェーズ）とメッセージ通信機能（上記した実施の形態ではE x p l i c i t フェーズ）を持ち、1回の通信サイクルにおいて、リアルタイム性の要求されるCyc1icデータの通信が優先され、残り時間でメッセージ通信機能が実行されるようになる。

【0065】

良く知られているように、トーカンパッシング方式は、トーカンを受信したノードがデータの送信権を持ち、Cyc1icデータとメッセージデータを送信することができるようになる。このとき、トーカンフレームに1通信サイクル内で通信できるメッセージのデータ長を付加する。そして、各ノード16は、送信するメッセージデータがある場合にはトーカンフレームの許可されたメッセージのデータ長を検出し、0でない場合にメッセージデータを送信するとともに、送信

したデータ長だけ、トーカンフレーム中に登録された1通信サイクル内で通信できるメッセージのデータ長を減算した新たなトーカンフレームを生成し、出力する。そして、トーカンフレーム中に格納された前記データ長が0の場合には、その通信サイクルではメッセージデータを送信することはできなくなる。

【0066】

このようにすると、1通信サイクルで送信可能なメッセージデータのデータ量を制限でき、しかも、その送信可能なメッセージデータのデータ量を独立して設定する機能を設け、管理局が各通信サイクル時にトーカンフレームを送出するに際し、係る1通信サイクル内で通信できるメッセージのデータ長をその都度変更することにより、通信帯域を動的に制御できる。

【0067】

なお、各ノードが送信するメッセージのデータ長は、予め上限を決めておいても良いし、決めなくても良い。上記した動作の一例を示すと、図9のように、通信できるメッセージのデータ長として「3」が与えられており、ノード（1）が Cyclic データ（C）とデータ長が1のメッセージデータ（M）を送信したとすると、ノード（2）が受け取るトーカンフレームに格納された通信可能なデータ長は「2」となる。そして、このノード（2）でもデータ長1のメッセージを出力すると、トーカンフレームに格納された通信可能なデータ長は「1」となる。また、次のノード（3）でメッセージが送信されない場合には、上記データ長は「1」のままである。そして、ネットワーク中の各ノードからデータが送信されノード（N）に着たときには上記のデータ長が「0」になっているとすると、仮にノード（N）が送信したいメッセージデータがあったとしても、メッセージは送信することはできない。

【0068】

また、1回の通信サイクルにおける通信帯域（送信用量）の動的変更は、上記したトーカンパッシング方式に限ることは無く、例えば時分割通信方式でも同様に適用できる。すなわち、時分割通信方式においても、通信を管理する管理局が存在し、管理局がトリガーフレームを送信することにより、指定（許可）されたノードが Cyclic の送信フェーズやメッセージの送信フェーズを出力するよ

うになる。

【0069】

具体的には、まずCyclic送信用のトリガフレームを送信するので、それを受けた各ノードは、Cyclicデータの送信を開始する。係るCyclicデータの送信が終了すると、管理局はメッセージ送信用のトリガフレームを送信するが、このとき、トリガーフレームにはメッセージデータを送信できるノードが記述されており、その記述により指定・許可されたノードは1パケットだけメッセージを送信することができるようになっている。

【0070】

係る場合に、1通信サイクルでメッセージを送信できるノード数の情報を独立して設定する機能を設け、管理局がトリガフレームを生成する際にノード数情報を参照し、許可されたノード数だけ順番に指定する。つまり、当初は許可されたノード数が3とすると、1回目の通信では1番から3番までのノードがメッセージの送信が許可されるようなトリガフレームを生成し、2回目の通信では4番から6番までのノードがメッセージの送信が許可されるようなトリガフレームを生成する。このとき、2回目の通信の前に、ノード数情報の設定値が5に更新されている場合には、4番から8番までのノードがメッセージの送信が許可されるようなトリガフレームを生成することになる。このようにして、1通信サイクル内でメッセージを送信できるノード数を増減制御することにより、通信帯域の変更を動的に制御できる。

【0071】

図10は、本発明の第4の実施の形態を示している。上記した各実施の形態では、いずれもマスター局などの管理局側に着目した発明についての実施の形態であるが、本形態では、機器（スレーブ局11）について着目した発明の実施の形態である。このスレーブ局11は、例えば第1の実施の形態などと同様に、図3に示すネットワークシステムに接続される。

【0072】

図10に示すように、スレーブ局11においても、送信キュー27'を複数設け、具体的には、優先度の高い送信データであるChange of Stat

e (COS) と Cyclic な送信データを格納する COS キュー 27' b と、それ以外の送信データを格納保持する送信キュー 27' d を 2 個設けた。つまり、送信キュー 27' には、COS や Cyclic 以外の I/O データと、 Explicit メッセージを保持するようにした。

【0073】

また、このスレーブ局 11 にも、I/O アプリケーション処理部 30' と Explicit アプリケーション処理部 31' を備え、図示省略するスレーブ局 1 の全体の処理を管理する処理部からの命令を受けて、送信データを各キューに登録する。そして、本形態では、I/O アプリケーション処理部 30' の登録先が COS キュー 27' b と送信キュー 27' d に分かれたことを除き、基本的に従来と同様の機能を有する。すなわち、送信するデータを抽出するとともに、抽出したデータのヘッダ部分に宛先や発信元のノード番号 (MAC ID) や、データの種類及びデータ長情報など必要な情報を附加したフレームを生成し、所定のキューに登録する。そして、優先度の高い COS や Cyclic なデータは、COS キュー 27' b に登録し、その他の I/O データは送信キュー 27' d に登録する。

【0074】

また、Explicit アプリケーション処理部 31 は、送信すべきメッセージを送信キュー 27' d に登録する。なお、その他の処理機能は、従来のものと同様である。

【0075】

さらに、本形態では、フェーズ管理部 32' を設け、上記した 2 つのキュー 27' b, 27' d に登録された各送信データを所定の順で各キューの先頭から取り出して送信処理部 35' を介して送信するようになっている。どのキューに格納された各キューの先頭のデータを取り出すかは、予め定めたフェーズ管理ルールに従って行う。

【0076】

なお、上記した実施の形態では、送信キューを 2 種類設けたが、マスター局と同様に、POLL キューと COS キューと Explicit キューのように 3 つ

に分けて管理してももちろん良い。

【0077】

【発明の効果】

以上のように、この発明では、サイクルタイム等を独立して変更可能とした場合には、I/O通信を行いながらメッセージの通信帯域（時間・データ量）を変更することができる。また、メッセージ送信中であってもリアルタイム性が要求されるデータを途中で送信するようにした場合には、メッセージの通信帯域の広狭にかかわらず、係るリアルタイム性が要求されるデータ（COS, Cycleフェーズ等のI/Oデータ等）の送信のリアルタイム性を確保することができる。よって必要な情報を迅速に伝達することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

従来例を示す図である。

【図2】

従来例を示す図である。

【図3】

本発明が適用されるネットワークの一例を示す図である。

【図4】

マスター局の第1の実施の形態を示す図である。

【図5】

マスター局の第1の実施の形態を示す図である。

【図6】

フェーズ管理ルールを示す図である。

【図7】

フェーズ管理部の機能を示すフローチャートである。

【図8】

マスター局の第2の実施の形態を示す図である。

【図9】

第3の実施の形態を示す図である。

【図10】

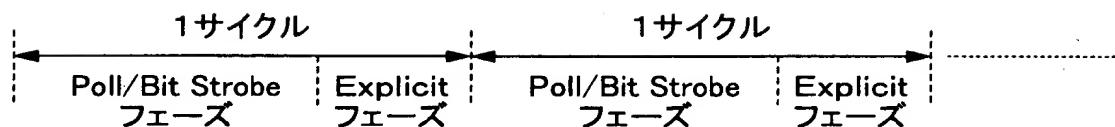
第4の実施の形態を示す図である。

【符号の説明】

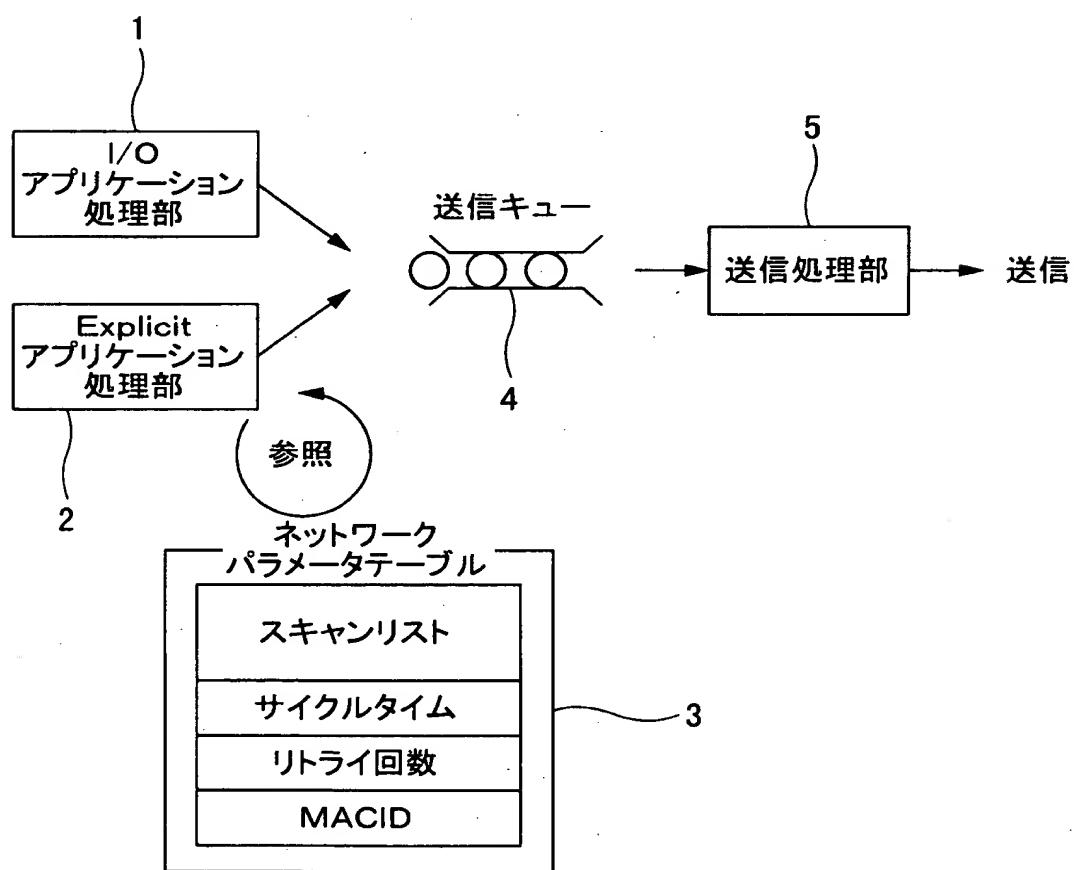
- 1 0 マスター局
- 1 1 スレーブ局
- 1 2 伝送路
- 1 3 ツール装置
- 1 5 管理局
- 1 6 ノード
- 1 7 伝送路
- 2 0 C P U
- 2 1 R O M
- 2 2 R A M
- 2 3 通信コントローラ
- 2 4 物理層 I F
- 2 5 エリア
- 2 6 サイクルタイム記憶エリア
- 2 7 送信キュー
 - 2 7 a P o l l キュー
 - 2 7 b C O S キュー
 - 2 7 c E x p l i c i t キュー
- 2 8 受信キュー
- 3 0 I / O アプリケーション処理部
- 3 1 E x p l i c i t アプリケーション処理部
- 3 2 フェーズ管理部
- 3 3 設定部

【書類名】 図面

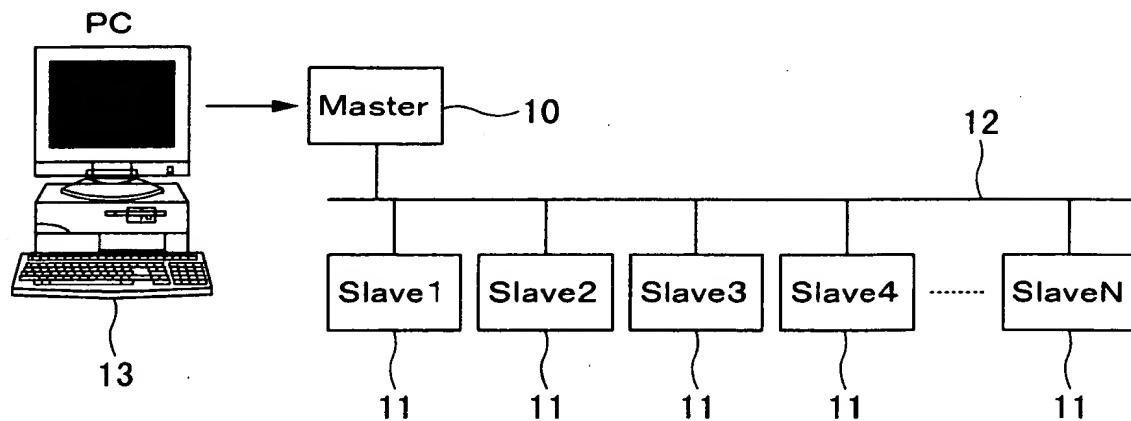
【図1】



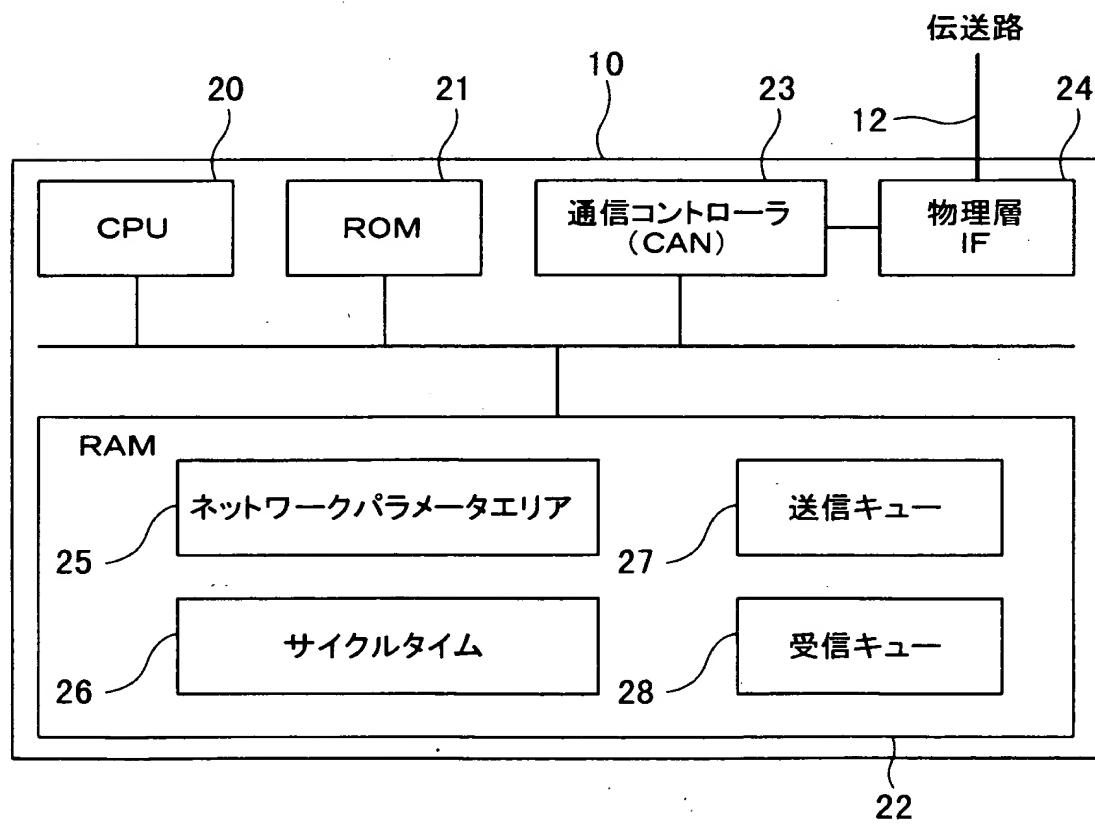
【図2】



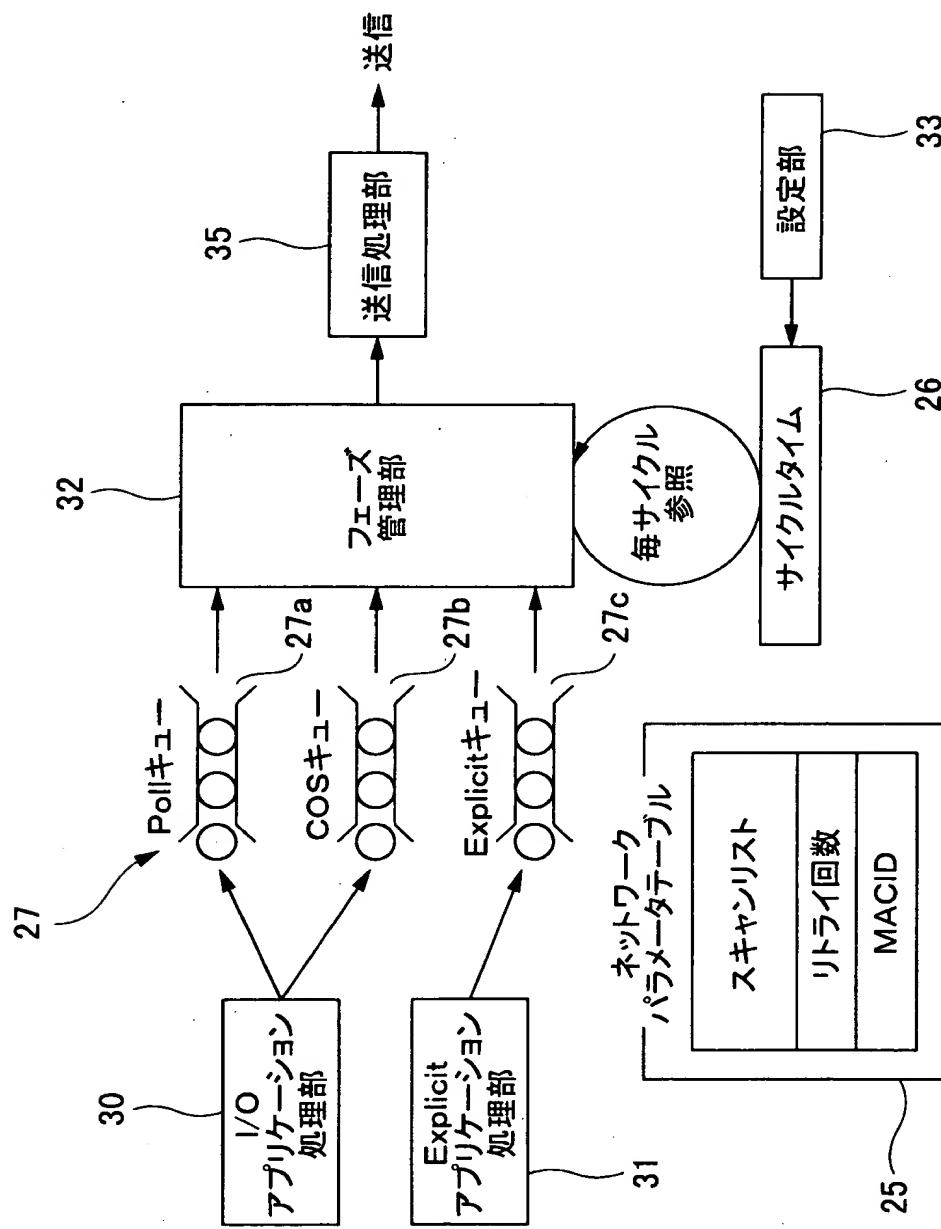
【図3】



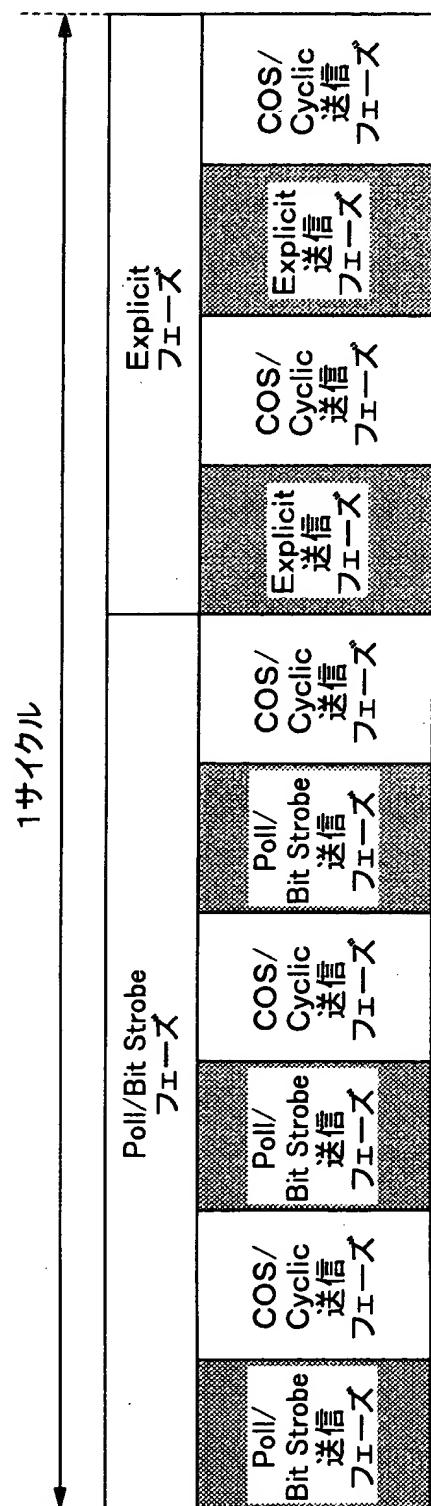
【図4】



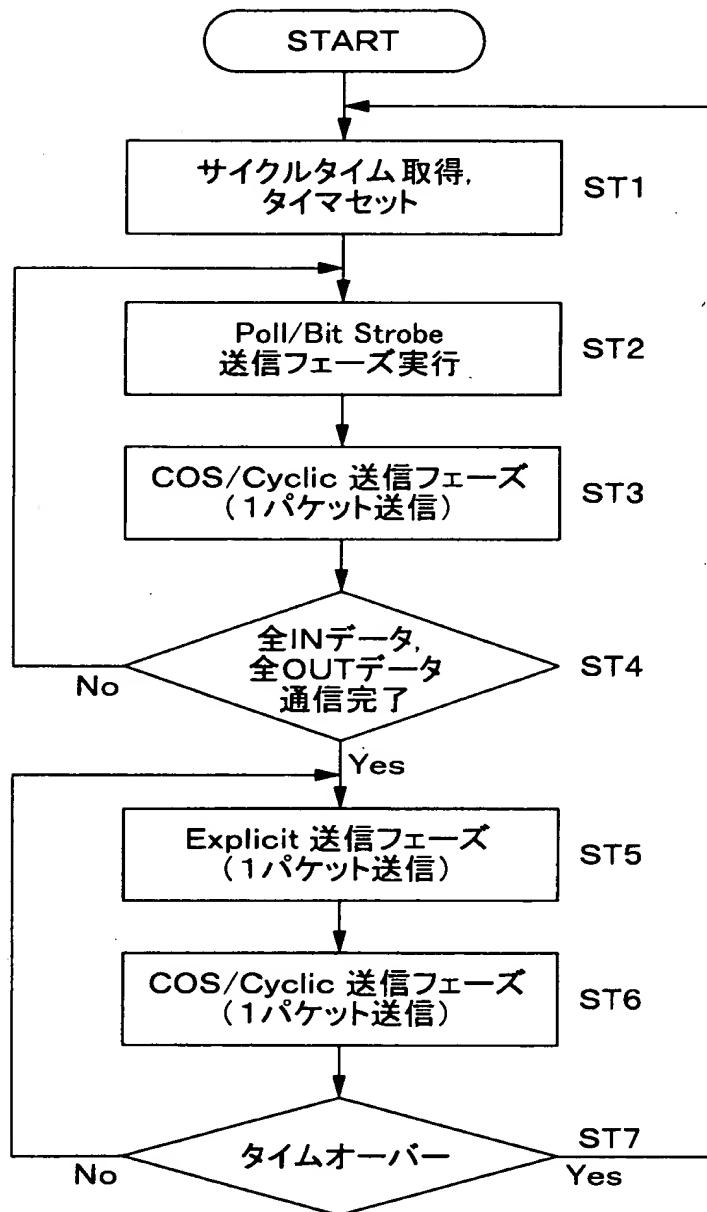
【図5】



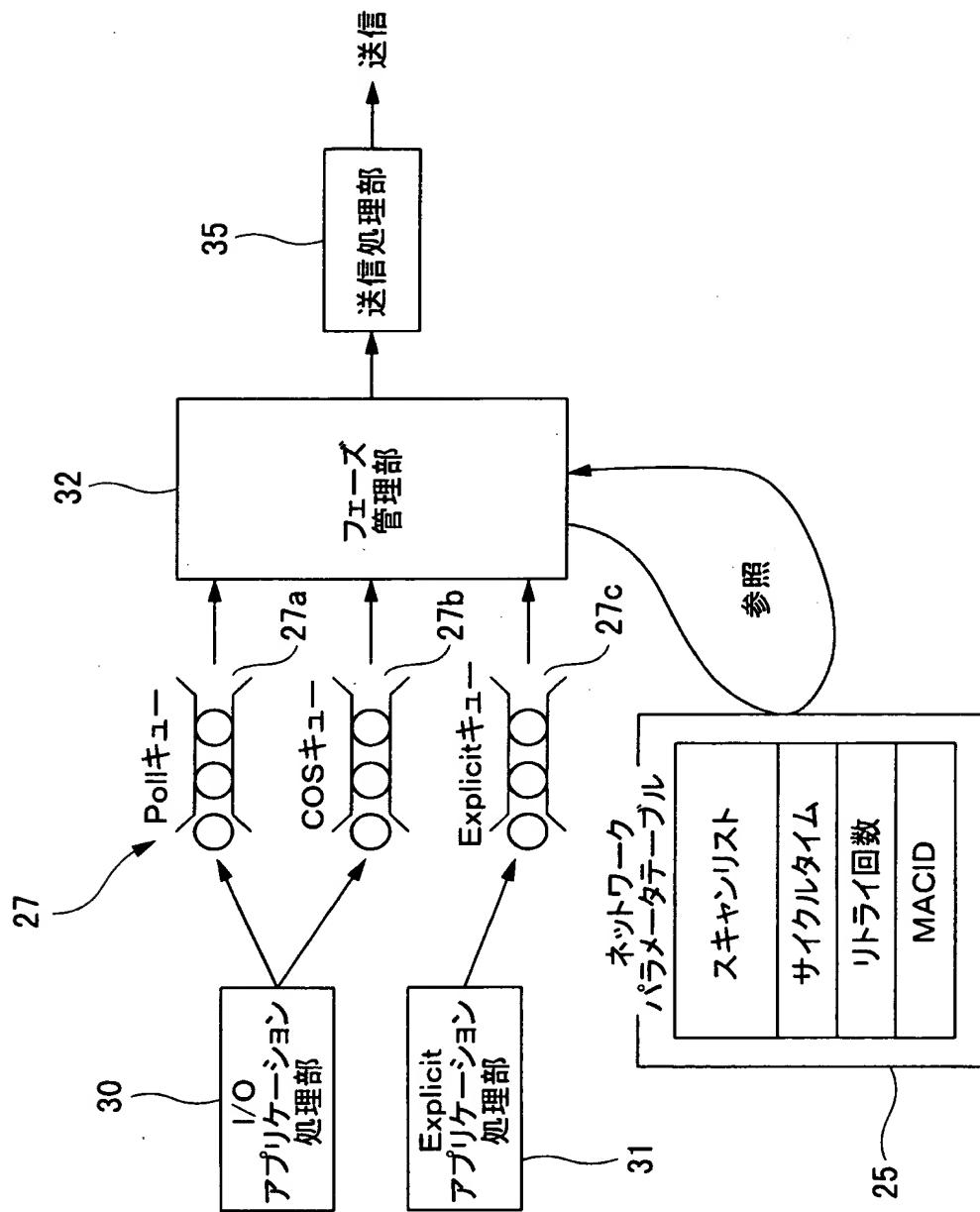
【図6】



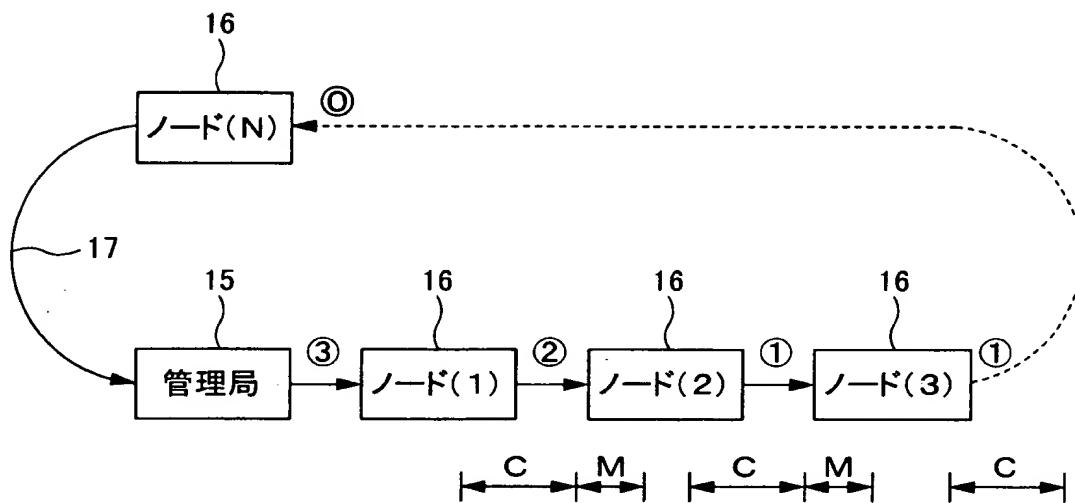
【図7】



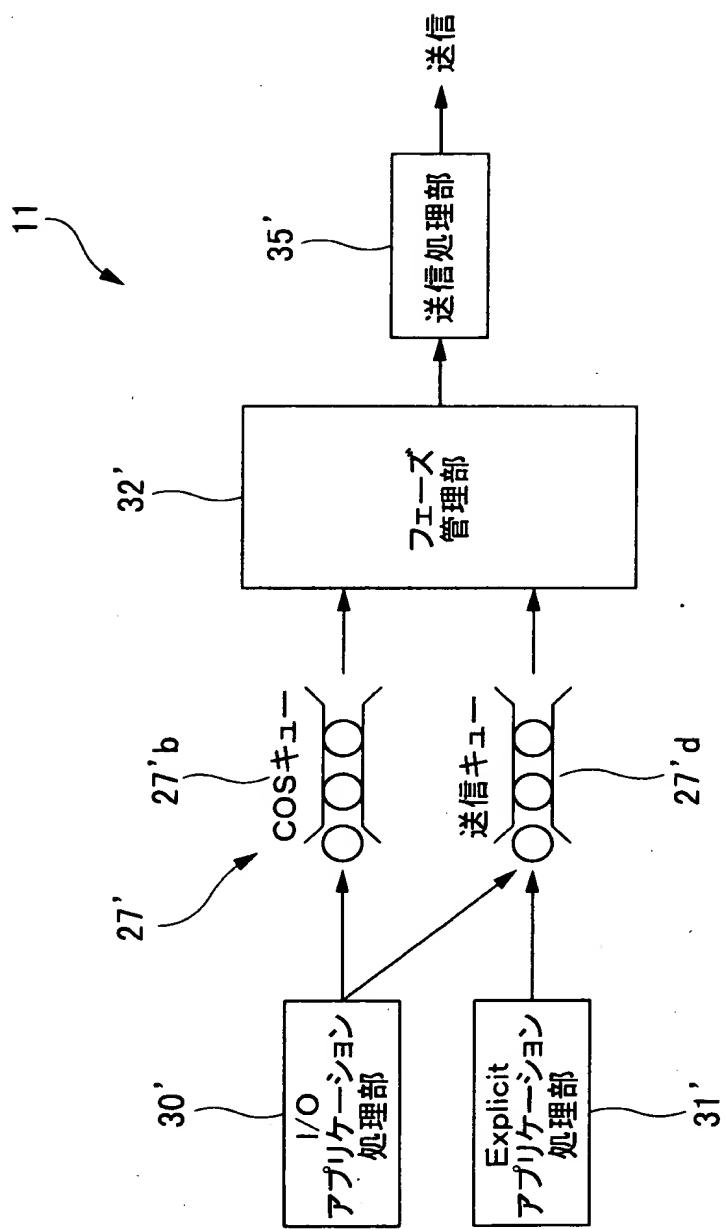
【図8】



【図9】



【図10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 I/O通信中にメッセージの通信帯域を変更し、リアルタイム性が要求されるデータの送信を保証できるネットワークシステムを提供すること

【解決手段】 マスター局10は、スレーブ局11の間でコマンド/レスポンス方式で通信を行う送信データを保持するPollキュー27aと、任意のタイミングで送信するPOS,Cyclicデータを保持するCOS キュー27bと、メッセージを保持するExplicitキュー27cを設け、各送信データは、フェーズ管理部32により、パケット単位で管理され、メッセージの通信帯域でもExplicitキューとCOS キューから交互にデータを取り出す。フェーズ管理部は、毎サイクルごとにサイクルタイム記憶エリア26に格納されたサイクルタイムを参照するので、通信中に設定部33がサイクルタイムを変更すると、次の回の通信サイクルの際にはサイクルタイムが変更され、メッセージの通信帯域が変更される。

【選択図】 図3

出願人履歴情報

識別番号 [000002945]

1. 変更年月日 2000年 8月11日

[変更理由] 住所変更

住 所 京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地
氏 名 オムロン株式会社